Aus der Universitäts-Kinderklinik zu Breslau
Direktor: Professor Dr. Stolte

Beitrag zur Kreislauffunktionsprüfung im Kindesalter mit kombinierter Bewertung (Blutdruck, Puls, formale Ekg-Veränderungen, PQ-Dauer und QT-Dauer).

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung des Doktorgrades
bei der
Hohen Medizinischen Fakultät der
Schlesischen Friedrich-Wilhelms-Universität zu Breslau

vorgelegt von

Charlotte Sygulla

Breslau 1940
Druck: Hochschulverlag Karl Vater, Breslau 5, Siebenhufener Straße 11/15

Gedruckt mit Genehmigung
der Medizinischen Fakultät der Universität Breslau.
Referent: Prof. Dr. Stolte.
Dekan: Prof. Dr. Gottron.

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

Inhalt:

I. Einleitung.
II. Beschreibung der Untersuchungen.
III. Methode der Ausmessung.
IV. Ergebnis der Untersuchung.
A. Belastungsergebnisse der Gruppe HJ. und BDM.
B. Belastungsergebnisse der Gruppe klinisch herzgesunder Patienten.
C. Belastungsergebnisse der Gruppe der Patienten mit klinischem Herzbefund.
V. Zusammenstellung der Belastungsergebnisse.
VI. Die klinische Bedeutung der Kreislauffunktionsprüfung.

I. Einleitung.

Das Bestreben der Medizin, die Funktion der Organe zu erfassen, hat in allen Disziplinen der internen Medizin zu sogenannten Funktionsprüfungen geführt.

Wir kennen Funktionsprüfungen der Niere, der Leber, des Pankreas usw. Die ältesten Funktionsprüfungen beziehen sich auf Kreislauf- und Herzfunktion. Die Kriterien, nach denen eine Beurteilung der zu prüfenden Funktionen stattfindet, sind überaus mannigfache, ebenso ihre Bewertung.

In den letzten Jahren wurde auch die Elektrokardiographie in den Dienst der Herzprüfung gestellt. Auch dabei konnte man wieder beobachten, daß als Kriterien von den einzelnen Autoren verschiedene Veränderungen angegeben wurden. Die einen bewerten gewisse Veränderungen der T-Zacke als pathologisch, die anderen legen Wert auf das Verhältnis der ST-Strecke im Vergleich zur Nullinie (Scherf). Wieder andere verwerten die QRS-Dauer und ihre Veränderungen (Schellong). Auch die PQ-Dauer fand in diesem Zusammenhang Beachtung. In letzter Zeit gewann die QT-Dauer allgemeines Interesse (Fridericia, Hegglin und Holzmann, Schlomka, Marx) und ihre Frequenzabhängigkeit wurde formelmäßig festgelegt. Bald zeigte sich aber, daß neben der Herzfrequenz noch andere Faktoren an der relativen QT-Dauer beteiligt sind.

Durch die Untersuchungen von Schwingel wurde wahrscheinlich gemacht, daß neben der Frequenz auch das Schlagvolumen die Länge der QT-Dauer bestimmt, Damit sind gewisse Beziehungen zwischen QT-Dauer und Minutenvolumen (Frequenz × Schlagvolumen) anzunehmen. Daß die Verhältnisse sicher noch wesentlich komplizierter liegen, indem noch viele andere Faktoren Einfluß auf die QT-Dauer haben, sei nur nebenbei erwähnt. Z. B. bewirken Hypocalcämie, Hypoglykämie eine Verlängerung der QT-Dauer, während bei spontaner Hypercalcämie (Ostitis fi-

brosa generalisata Recklinghausen) Verkürzung der QT-Dauer beschrieben wurde. Auch pharmakologische Einflüsse auf die QT-Dauer sind bekannt. Digitalis und Strophantin verkürzen, Chinin verlängert die QT-Dauer.

Die letztgenannten Faktoren spielen bei Veränderungen der QT-Dauer, die man bei ein und derselben Person innerhalb weniger Minuten feststellen kann, naturgemäß keine Rolle, so daß nach unseren heutigen Kenntnissen bei einer kurzfristigen Beobachtung z. B. vor und nach einem Arbeitsversuch im wesentlichen Frequenz und Schlagvolumen und eventuell Vagus und Sympaticuseinflüsse die bestimmenden Faktoren für die relative QT-Dauer sind. Frequenzzunahme und Vergrößerung des Schlagvolumens verändern beide die QT-Dauer im Sinne einer Verkürzung (Hegglin und Holzmann, Schwingel). Die QT-Verkürzung mit steigender Frequenz ist empirisch und formelmäßig festgelegt. Ueber die Verkürzung der relativen QT-Dauer durch Erhöhung des Schlagvolumens sind quantitative Angaben nicht bekannt.

Bei einer Frequenzzunahme, die mit erheblicher Vermehrung des Schlagvolumens einhergeht (trainierter Sportler) sind von Schwingel QT-Verkürzung beschrieben, die das frequenzbedingte Ausmaß weit überschreiten. Aus sportphysiologischen Untersuchungen ist bekannt, daß ein leistungsstarkes Herz (trainierter Zustand) das geforderte Minutenvolumen bei relativ bradycardischer Reaktionsform mit entsprechend großer Vermehrung des Schlagvolumens aufbringt, während ein leistungsschwächeres Herz (untrainierter Zustand) dasselbe Minutenvolumen mehr tachycardisch mit entsprechend geringerem Schlagvolumen leistet.

Aus diesen Tatsachen war für die QT-Dauer, die ja neben der Frequenz wahrscheinlich auch vom Schlagvolumen abhängig ist, folgendes anzunehmen: Bei einem leistungsfähigen Herzen mit ausgiebiger Vermehrung des Schlagvolumens bei Belastung war eine QT-Verkürzung zu erwarten, die über das frequenzbedingte Ausmaß der QT-Dauer nach Körperbelastung hinausging, oder sie zumindestens voll erreichte. Beim leistungsschwachen Herzen dagegen, mußte man entsprechend einem nur mäßigen Anstieg des Schlagvolumens bei Belastung auch eine nur geringe oder sogar fehlende QT-Verkürzung erwarten, die hinter dem durch die angestiegene Frequenz bedingten Ausmaß zurückblieb.

Unsere Aufgabe war es nun, die Länge der relativen QT-Dauer nach einem Arbeitsversuch zu untersuchen und zu prüfen, ob vielleicht ein unterschiedliches Verhalten dieser Größe nachweisbar war. Gleichzeitig wurde das Verhalten der PQ-Dauer beachtet und evtl. auftretende Ver-Veränderungen im Ekg vermerkt. Ebenso wurden die Veränderungen von Blutdruck und Puls vor und nach der Belastung aufgezeichnet.

Es wurde somit bei jeder Versuchsperson eine doppelte Kreislauffunktionsprüfung durchgeführt; einmal nach klinischen Gesichtspunkten (Blutdruck und Puls) und ein zweitesmal nach elektrokardiographischen Gesichtspunkten. Für die Veränderungen von Blutdruck und Puls waren folgende Kriterien für die Leistungsfähigkeit maßgebend: Unter Berücksichtigung der relativ geringen körperlichen Belastung (30 Kniebeugen, gelegentlich nur Heben der Beine einige Minuten lang) forderten wir eine Rückkehr des systolischen Blutdrucks spätestens fünf Minuten nach der Belastung zum Ausgangswert. Für die Frequenz verlangten wir die Erreichung der Ruhewerte spätestens am Ende der zweiten Minute.

Das Ekg wurde zunächst nach den in der Klinik üblichen Gesichtspunkten gewertet; außerdem wurde aber, wie schon oben gesagt, die PQ- und QT-Dauer vor und nach Belastung besonders beachtet. Das Untersuchungsmaterial (46 Fälle) setzte sich größtenteils aus klinisch herzgesunden und leistungsfähigen Kindern aus dem Jungvolk zusammen; zum kleineren Teil waren es Patienten der Klinik, die teils herzgesund, teils aber auch Symptome einer Herzschädigung aufwiesen.

II. Erklärung der Untersuchungen.

Die Untersuchungen wurden grundsätzlich am liegenden Patienten durchgeführt. Die Blutdruckmessung erfolgte auskultatorisch nach der Methode von Riva-Rocci-Korotkow. Die Pulszählung palpatorisch am anderen Arm. Die Ekg wurden in den üblichen Extremitätenabteilungen geschrieben. Im Hinblick auf eine möglichst genaue Ausmessung wurde eine erhöhte Filmgeschwindigkeit (100 mm/sec.) benutzt. Da es nun für die Bewertung von Blutdruck, Puls und Ekg weitgehend auf eine Erfassung

der Herzfunktion unmittelbar nach Beendigung der Belastung ankam, weil wir damit annähernd die Herzfunktion während der Belastung erfassen können, wurden die ersten Untersuchungen möglichst sofort nach Beendigung der Körperarbeit ausgeführt. Schnelle Arbeit war um so erforderlicher, als in den meisten Fällen die durch die Belastung gesetzten Frequenzänderungen bei Kindern schnell verblassen. Im Ekg wurde daher die Ableitung II in der wir jeweils die Messung vornahmen, vor der Ableitung I und III geschrieben. Von jedem Patienten nahmen wir vier Ekg auf, ein Ruhe-Ekg, ein Ekg sofort nach Beendigung der Belastung, ein drittes 5—7 Minuten später, ein viertes 10—15 Minuten später.

III. Methode der Ausmessung.

Einer besonderen Besprechung bedarf die Ausmessung der RR-, PQ- und QT-Abstände. Wir bestimmten die RR-Werte, indem durchschnittlich 8—10 RR-Abstände ausgezählt und daraus der Mittelwert errechnet wurde. Die PQ-Abstände wurden folgendermaßen ermittelt: Wir übertrugen, um möglichst genaue Werte zu erhalten, die vom Beginn der P-Zacke bis zum Beginn der Q-Zacke gemessene Strecke eines gut sichtbaren Vorhofteils mittels eines Zirkels auf Millimeterpapier, wobei durch dreimaliges Abtragen der Strecke diese vergrößert, d. h. verdreifacht zur Darstellung kam. Desgleichen wurde aus dem Bereich des gemessenen PQ-Abstandes die Zeitschreibung auf Millimeterpapier übertragen. Auf diese Weise entstanden zwei Strecken, von denen die Strecke a drei PQ-Zeiten in mm darstellt, die Strecke b die entsprrechenden Zeitabstände in mm. Durch Aufstellung folgender mathematischer Proportion wurde die Dauer der PQ-Strecke (Strecke a) ermittelt.

$$\frac{\text{Länge von b (mm)}}{\text{Dauer von b (sec)}} = \frac{\text{Länge von a (mm)}}{\text{Dauer von a (sec.)}}$$

Die Dauer von a ist die zunächst unbekannte Zeit von drei PQ-Abständen. Nach demselben Prinzip wurde die QT-Dauer ermittelt, indem gut zur Darstellung gekommene Kammerteile verwertet wurden.

Der Besprechung der Untersuchungsergebnisse wird eine tabellarische Uebersicht vorausgeschickt.

Blutdruck		Puls		PQ		QT		EKG formal	
normal	nicht normal	normal	nicht normal	normal	nicht normal	normal	nicht normal	normal	nicht normal
1		1		1		1		1	
2		2		2		2		2	
3		3		3		3		3	
	4		4	4		4		4	
5		5		5		5		5	
6		6			6	6		6	
7		7			7	7		7	
8		8			8	8		8	
	9		9		9	9		9	
	10	10		10			10	10	
11		11		11		11		11	
	12	12		12		12			12
13		13		13			13	13	
	14	14		14		14		14	
15		15		15		15		15	
16		16		16		16		16	
	17	17		17		17			17
	18	18		18		18		18	
	19	19		19		19		19	
20		20		20		20		20	
21		21		21		21		21	
22		22		22		22		22	
23		23		23		23		23	
24		24		24		24		24	
25		25		25		25		25	
26			26	26		26			26
27		27		27		27		27	
28			28	28		28			28
	29	29		29		29		29	
	30	30		30		30		30	
31		31		31		31		31	
	32	32		32		32			32
33		33		33		33		33	
34		34		34		34		34	
35		35		35		35		35	
36		36		36		36			36
37		37		37		37		37	
38 a		38 a		38 a		38 a		38 a	
	38 b	38 b		38 b		38 b		38 b	
	39	39		39		39			39
	40 a		40 a	40 a		40 a		40 a	
	40 b		40 b	40 b		40 b		40 b	
41 a		41 a		41 a		41 a		41 a	
41 b		41 b		41 b		41 b		41 b	
	42		42	42		42			42
43		43		43			43		43
44			44	44			—		44
45			45		45	45			45
46			46	46			46		46

IV. Ergebnis der Untersuchungen.

Das Gesamtmaterial wurde in drei Gruppen gegliedert:
A) HJ. und BDM.. (26 Fälle).
B) Klinisch herzgesunde Patienten (11 Fälle).
C) Patienten mit klinischem Herzbefund (9 Fälle).

A. Die Belastungsergebnisse der Gruppe HJ. und BDM., gewertet nach den einzelnen Kriterien, sind folgende:

Blutdruck: Im Hinblick auf die nicht sehr anstrengende Belastung wurde gefordert, daß der Blutdruck spätestens nach fünf Minuten den Ruhewert erreicht. In diesem Sinne normal verhielten sich Fall 1—3, 5—8, 11, 13, 15, 16, 20—26. Nicht normal verhielten sich Fall 4, 9, 10, 12, 14, 17, 18, 19.

Puls: Für den Puls wurde gefordert, daß er spätestens am Ende der zweiten Minute den Ruhewert erreicht. In diesem Sinne normal verhielten sich Fall 1—3, 5—8, 10—25. Nicht normal verhielten sich Fall 4, 9, 26.

Ekg: Das Ekg wurde zunächst nach formalen Gesichtspunkten beurteilt, wobei besonders auf Veränderungen von ST und T zu achten war, sowie auf die Relation der Größe von T und P in Ableitung II. In diesem Sinne normal verhielten sich Fall 1—11, 13—16, 18—24, 25. Nicht normal verhielten sich Fall 12, 17, 26.

PQ-Dauer: Die PQ-Dauer zeigt bekanntlich mit steigender Frequenz normalerweise eine Verkürzung. Das Verhalten der PQ-Zeit im ersten Ekg nach der Belastung bezeichneten wir als primär, 5 und 10 Minuten nach der Belastung als sekundär.[1]) Eine primäre Verkürzung ist der normale Befund bei einer Arbeitstachycardie (Fall 1—5, 10—26). Ausbleiben dieser primärren Verkürzung oder sogar primäre Verlängerung trotz Erhöhung der Schlagfolge, weist auf eine Störung der Frequenzabhängigkeit der atrioventrikulären Leitung hin und ist ein Hinweis auf ein pathologisches Verhalten dieser Partialfunktion des Herzens (Fall 6—9). Das sekundäre Verhalten der PQ-Zeit war in unserem Material verschieden. In einem kleinen Teil der Fälle entsprach die sekundäre PQ-Dauer dem Ruhewert oder war verkürzt (Fall 1 bis 5). In dem größten Teil der Fälle zeigte die PQ-Dauer eine sekundäre Verlängerung, obwohl die Ruhefrequenz

[1]) Die Bezeichnung „primär" und „sekundär" ist in Analogie zu der Nomenklatur von Schellong bezüglich der Veränderungen der QRS-Zeit rein zeitlich zu verstehen.

wieder erreicht war. Meist betrug die sekundäre Verlängerung deutlich weniger als $^2/_{100}$ sec. In einem Fall dagegen, der schon in Ruhe durch die lange PQ-Dauer auffiel, erreichte die sekundäre Verlängerung $^2/_{100}$ sec. (Fall 9).

QT-Dauer: Ebenso wie bei der PQ-Dauer unterscheiden wir eine primäre und sekundäre Verlängerung der QT-Dauer. Da die QT-Dauer eine formelmäßig erfaßbare Frequenzabhängigkeit aufweist, mußte sie zu den „Normalwerten" (Sollwert) der jeweiligen Frequenz in Beziehung gesetzt werden. Die Normalwerte wurden nach der Formel von Hegglin und Holzmann errechnet. Daß diese Formel tatsächlich das physiologische Verhalten der QT-Dauer in seiner Frequenzabhängigkeit richtig widerspiegelt, kann als gesichert gelten. Unter Berücksichtigung der jeweiligen, auf die Frequenz bezogenen Normalwerte, verhält sich die QT-Dauer nach Belastung folgendermaßen: Das sekundäre Verhalten der QT-Zeit nach Belastung war einheitlich, indem sämtliche Fälle eine Verlängerung im Rahmen der Streubreite zeigten. Das primäre Verhalten der QT-Zeit wies dagegen deutliche Unterschiede auf. In 13 von den 26 Fällen der Gruppe HJ. und BDM. ergab sich eine primäre Verkürzung der QT-Zeit, die über das frequenzbedingte Maß hinausging (Fall 1—4, 6—8, 16, 18, 21—23, 25). Diese Fälle zeigten eine sekundäre Verlängerung im Rahmen der physiologischen Streubreite der QT-Zeit. Die Streubreite beträgt nach Untersuchung von Porscha bei einer Frequenz von 80 $\pm$ 0,04 sec. bei einer Frequenz von 100 $\pm$ 0,03 sec. und bei einer Frequenz von 130 $\pm$ 0,02 sec.

6 von 26 Fällen (Fall 5, 17, 19, 20, 24, 26) hatten eine primäre Verkürzung der QT-Zeit entsprechend der Frequenzsteigerung, aber ohne zusätzliche Verkürzung. Die sekundäre Verlängerung verhielt sich dabei im Rahmen der Streubreite. Zwei Fälle (Fall 10, 13) zeigten nur eine mäßige primäre Verkürzung, indem diese hinter dem nach der Frequenz zu erwartenden Ausmaß derartig zurückblieb, daß die QT-Zeit größer als der höchst zulässige Normalwert bei Beachtung der Streubreite war. Diese beiden Fälle müssen als pathologisch gelten, da sie eine erhebliche Störung der normalen Frequenzabhängigkeit der QT-Zeit, d. h. eine Störung dieser Partialfunktion des Herzens aufweisen.

Die restlichen fünf Fälle (Fall 9, 11, 12, 14, 15) dieser Gruppe verkürzten primär nur mäßig, wobei aber die QT-Zeit noch im Rahmen der Streubreite lag, so daß sie offenbar nicht als pathologisch gelten können.

B. Belastungsergebnisse der Gruppe klinisch herzgesunde Patienten.

Blutdruck: Ein normales Verhalten, d. h. ein Absinken des Blutdrucks auf den Ruhewert spätestens in fünf Minuten nach der Belastung, zeigten 8 von 11 Fällen (Fall 27, 28, 31, 33—37). Pathologisch im genannten Sinne waren (Fall 29, 30, 32).

Puls: In 10 von 11 Fällen ging die Arbeitstachycardie in spätestens zwei Minuten zum Ruhewert zurück (Fall 27, 29—37). Nur Fall 28 verhielt sich davon abweichend.

Ekg: Bei der Ekg-Bewertung in formaler Hinsicht waren 8 von 11 Fällen vor und nach Belastung als normal zu bezeichnen, während 3 Fälle (Fall 28, 32, 36) sichere Zeichen der Myocardschädigung aufwiesen.

PQ-Dauer: Sämtliche 11 Fälle dieser Gruppe zeigten eine primäre Verkürzung und wurden somit als normal gewertet.

QT-Dauer: Alle 11 Fälle verkürzten primär, teilweise über das frequenzbedingte Ausmaß hinaus, wie z. B. Fall 31, der durch vorausgegangene Chininmedikation in Ruhe eine abnorm lange Kammererregungszeit aufwies, indem das gemessene QT mit 0,425" um 0,054" den Sollwert übertraf.

C. Die Belastungsergebnisse der Patienten mit klinischem Herzbefund.

Blutdruck: Einen normalen Rückgang der Arbeitsreaktion des Blutdruckes beobachteten wir bei 5 von 9 Fällen (Fall 41 a, 41 b, 43—46). Eine verlängerte Blutdruckerhöhung nach Belastung wiesen Fall 39, 40 a, 40 b und 42 auf. Fall 38 verhielt sich bei der ersten Belastung normal, bei einer später durchgeführten pathologish.

Puls: In 4 von 9 Fällen wurde der Ruhewert spätestens nach zwei Minuten erreicht (Fall 38 a, 38 b, 39, 41 a, 41 b und 43). Die restlichen 5 Fälle verhielten sich abnorm (Fall 40 a, 40 b, 42, 44—46).

Ekg: Nach formaler Beurteilung des Ekg waren drei Fälle normal (Fall 38 a, 38 b, 40 a, 40 b, 41 a, 41 b). Fall 39,42, 43, 44, 45, 46 waren pathologisch verändert.

PQ-Dauer: Sämtliche Versuchspersonen dieser Gruppe, mit Ausnahme von Fall 45, wiesen eine primäre Verkür-

zung auf, woraus wir auf ein normales Verhalten der a—v Ueberleitung schlossen.

QT-Dauer: 7 von 9 Fällen verkürzen primär ausreichend, während sich bei Fall 43 und 46 die Kammererregungszeit nicht entsprechend der Frequenzzunahme verminderte, so daß die QT-Dauer auf der Höhe der Arbeitstachycardie aus dem Rahmen der physiologischen Streubreite herausfiel.

V. Zusammenstellung der Belastungsergebnisse.

Die oben angeführte Tabelle zeigt die Ergebnisse in übersichtlicher Form. Die Bedeutung normal oder nicht normal geht aus den obigen Ausführungen hervor. Wir entnehmen daraus, daß der Blutdruck bei weitem am häufigsten ein abnormes Verhalten aufwies, häufig auch in solchen Fällen, die nach den übrigen Gesichtspunkten der Auswertung als normal zu bezeichnen waren. Umgekehrt liegen die Verhältnisse bei Beurteilung der Herzfrequenz nach Belastung. Eine erhöhte Pulszahl in der dritten Minute nach Beendigung der Anstrengung wurde niemals als alleinige Funktionsstörung gefunden, sondern stets im Verein mit einem pathologischen Verhalten des Blutdrucks oder des formalen Ekg. Wir müssen daraus auf einen großen diagnostischen Wert der einfachen Pulszählung nach Körperbelastung schließen.

Die atrioventrikuläre Ueberleitung ließ bei 5 Kindern eine primäre Verkürzung trotz Frequenzsteigerung vermissen. In drei Fällen war dies die einzige pathologische Veränderung.

Eine Störung der normalen Frequenzabhängigkeit der QT-Dauer nach Belastung wurde bei drei Kindern festgestellt. In einem Fall (Fall 13) war das pathologische Verhalten der QT-Dauer der einzige abnorme Befund, während in den beiden anderen Fällen noch Störungen im Blutdruckabfall bzw. Veränderungen im formalen Verhalten des Ekg auftraten.

12 von den 46 untersuchten Patienten zeigten im Ekg zum Teil vor und zum Teil erst nach der Belastung Veränderungen, die als „Myocardschaden“ zu deuten sind. Bezeichnenderweise befinden sich unter den 37 herzgesunden Kindern nur sechsmal oben genannte Veränderungen, während aus der kleinen Gruppe der Patienten mit klinischem Herzbefund sechs Kinder Zeichen der Myocardschädigung

aufwiesen. Dazu muß bemerkt werden, daß sämtliche Kinder der letzten Gruppe in kreislaufmechanischer Hinsicht völlig suffizient waren.

VI. Die klinische Bedeutung der Kreislauffunktionsprüfung.

Die Tatsache, daß die Belastungsergebnisse häufig nur nach einem Kriterium pathologisch waren, sich gleichzeitig aber nach den übrigen Gesichtspunkten der Bewertung normal verhielten, weist darauf hin, daß die einzelnen untersuchten Partialfunktionen offenbar weitgehend unabhängig voneinander reagieren können. Dazu ist weiterhin zu bemerken, daß die Bewertungskriterien im einzelnen unterschiedliche Bedeutung haben. Während pathologische Veränderungen der PQ- und QT-Dauer und des Ekg in formaler Hinsicht auf das Herz selbst zu beziehen sind, ist am Verhalten von Blutdruck und Puls neben dem Herzen auch der Gesamtkreislauf beteiligt. Für die Bedeutung derartiger Belastungsergebnisse ist wichtig, daß sämtliche Kinder im klinischen Sinne voll leistungsfähig waren, auch diejenigen mit nachweisbaren Herzbefunden.

Daraus ist zu folgern, daß bei gestörter Partialfunktion nichts oder nur wenig über die mechanische Leistungsfähigkeit ausgesagt werden kann. Gröbere Störungen dieser Art sind bekanntlich mit anderen Methoden (Urinmenge, spezifisches Gewicht, Zeichen der Stauung, Körpergewicht, Atmung) leicht erkennbar. Feinere Störungen der mechanischen Leistungsfähigkeit des Herzens dagegen sind auch mit den oben beschriebenen, zum Teil sehr zeitraubenden Untersuchungen, nicht sicher erkennbar. Das gilt vor allem für die Belastungselektrokardiographie, da bekanntlich die im Ekg erfaßbaren elektrischen Vorgänge nur wenig mit der Herzkraft zu tun haben. Wesentlich aufschlußreicher dagegen ist das Verhalten der Herzfrequenz nach körperlicher Anstrengung, indem eine verlängerte Arbeitstachycardie sehr häufig Ausdruck einer verminderten Herzkraft ist. Klinische Erfahrungen und Untersuchungen aus der Sportmedizin haben das eindringlich gezeigt. Auch aus unseren Untersuchungen geht hervor, daß ein pathologisches Verhalten der Herzfrequenz mehr Beachtung verdient als des Blutdrucks, da eine verlängerte Arbeitstachycardie stets nur gemeinsam mit Störungen anderer Partialfunktionen beobachtet wurde.

Der Wert der Kreislauffunktionsprüfung mit kombinierter Bewertung, im oben besprochenen Sinn, liegt also

nicht im Wesentlichen auf dem Gebiet der mechanischen Funktion, sondern auf den anderen Herzfunktionen, die sich nicht unmittelbar auf die mechanische Leistungsfähigkeit auswirken.

Es erhebt sich nun die Frage, ob ein Herz, das bei voller mechanischer Leistungsfähigkeit und bei normalem Perkussions- und Auskultationsbefund, sowie bei normalem Blutdruck und Puls Störungen der genannten Partialfunktion aufweist, im klinischen Sinne als „krank" zu bezeichnen ist.

Der Begriff der Gesundheit und Krankheit ist verschieden definiert worden. Mit zunehmender Verfeinerung unserer Untersuchungsmethoden wurden manche Zustände in das Gebiet der Krankheit verlegt, die bislang als solche nicht erkennbar waren. Dabei ist das subjektive Gesundheitsgefühl und die objektive Leistungsfähigkeit keineswegs ein richtiger Maßstab für das Prädikat „gesund" oder „krank", wie die tägliche Erfahrung lehrt. Wir erinnern nur an leistungsfähige Sportler mit Herzfehlern, an die röntgenologisch sichergestellte Gastroenteritis mit und ohne subjektive Beschwerden oder an Patienten, mit Leberzirrhose, Hodgkin usw., die sich mitunter jahrelang völlig gesund fühlen können.

Für die praktische Bewertung oben genannter Funktionsstörungen des Herzens bzw. Kreislaufs ist es nicht so wichtig, ob wir sie schon als Zeichen einer „Herzkrankheit" ansehen wollen oder nicht. Entscheidend ist vielmehr, daß sie uns Schädigungen aufweisen, die sonst mit keiner Methode erkennbar sind. Aufgabe des Arztes ist dann die Feststellung, ob es sich um einen belanglosen Nebenbefund — z. B. bei einem abklingenden Infekt — handelt oder um eine beginnende bzw. chronische Schädigung etwa im Sinne der fokalen Jnfektion. Dazu ist in der Regel eine sorgsame Untersuchung des ganzen Patienten, nicht nur der Kreislauforgane, notwendig.

Unter diesen Gesichtspunkten ist die Kreislauffunktionsprüfung eine Bereicherung unseres diagnostischen Rüstzeugs zur Erkennung latenter Schädigungen, schützt uns aber gleichzeitig vor ihrer Ueberbewertung. Klinisch wirklich brauchbar wird diese Untersuchungsmethode wie jede andere erst bei Berücksichtigung des ganzen Menschen.

Lebenslauf

Am 2. Februar 1915 wurde ich als Tochter des verstorbenen Kreissparkassendirektors Johannes Sygulla und seiner Ehefrau Leopoldine, geb. Ratschitzky, in Lublinitz geboren. 1921 trat ich in das dortige Lyzeum ein und legte 1935 an der Gustav-Freytag-Schule in Kreuzburg die Reifeprüfung ab. Nach Ableistung meines Arbeitsdienstes begann ich im Wintersemester 1935 an der hiesigen Universität mein medizinisches Studium. Die ärztliche Vorprüfung und das Staatsexamen legte ich in Breslau ab. Die Bestallung erfolgte am 20. Juli 1940.

Ich bin arischer Abstammung und reichsdeutsch.